

## スチールハウスの構造形式および構築方法

### 技術分野

本発明は、スチールハウスの構造形式および構築方法に関するものである。

### 背景技術

スチールハウスは普通、板厚0.4mm以上、2.3mm未満の薄板軽量形鋼による枠材と、この枠材に構造用面材を組み合わせ構成される鉄鋼系パネル構造の建物と定義される。このスチールハウスで2、3階など比較的に低い複数階の建物を構築するとき、従来は、最初に1階の床を完成させた後、その上に1層分の壁パネルを乗せ、1階部分が完成した後に上階の床パネルを1階壁パネルの上に乘せるというように、各階ごとに完成させていくプラットフォーム構法（いわゆる枠組壁構法）で施工されることが多い。このプラットフォーム構法には、重機・足場等が不要といった利点がある。

他方、このプラットフォーム構法では、上下階壁パネルの一体化はホールダウン金物（HD金物と略称することがある）と長尺ボルトによって行われていると共に、上下階の壁パネル間には、床パネルの根太端部が挿入されていて、この根太に加わる圧縮力を受けるために必ず圧縮力伝達用の補強金物が設置されており、これらホールダウン金物や補強金物が必要であるため、構造が複雑化するという問題がある。

プラットフォーム構法による現在のスチールハウス設計法を図10に示す模式図によって説明する。図10に示すように、プラットフォ

ーム構法では、最初に1階の床（図示せず）を完成させた後、その上に1層分の壁パネル1を乗せて1階壁2を構築し、1階壁2が完成した後に、上階の床パネル3を乗せ、この床パネル3の上に1層分の壁パネル1を乗せて2階壁4を構築する。壁パネル1は、たて枠と上下のよこ枠を矩形に組んでなる壁フレームに構造用の面材を貼り付けて構成される。また、床パネル3は、側根太と端根太に床板を貼り付けて構成される。

前記のようにして構築されるプラットフォーム構法によるスチールハウスにおいて、上下階の壁2，4はホールダウン金物5その他の接合金物によって床3aを介して接合される。この接合構造の例は、特開平10-311110号公報に開示されておりこれを図11に示す。

図11において、上下各階の壁パネル1は、それぞれ薄板軽量溝形鋼からなる、たて枠10と上枠11と下枠12を矩形に組み立ててなる壁フレームに構造用面材（以下面材という）13を貼り付けて構成される。さらに、図11に示すように壁パネル1の上部においては、たて枠10と上枠11はホールダウン金物5により固定され、同じく図11に示すように、壁パネル1の下部においても、たて枠10と下枠12はホールダウン金物5により固定されている。

また、薄板軽量溝形鋼からなる側根太15と端根太16に床板17を載置してなる床パネル3が、上下階を画するように下階の壁パネル1の上端と上階の壁パネル1の下端との間に配置される。この床パネル3に接合金物8が配設される。接合金物8は、筒体状に形成されたボルト挿通部6の上下端部にそれぞれフランジ7が水平に固着されており、上下フランジ7にボルト挿通孔7aが開設された構成であり、接合金物8のボルト挿通部6を挿通したボルト14を上下階の壁パネル1に設けたホールダウン金物5に連結することで、上下の壁パネル1が緊結される。前記において接合金物8は、根太15，16

の上下端に当接するように立設され、ボルト14は、下階のホールダウン金物5から接合金物8のボルト挿通部6を挿通し、さらに床板17および上階の壁フレームの下枠12を貫通し、上階のホールダウン金物5においてナット18により緊結固定するもので、ボルト14の下端も同様にナット18により下階のホールダウン金物5に緊結固定され、こうしてホールダウン金物5により、床パネル3を介して上下階の壁パネル1が接合される。

前記のプラットフォーム構法では、壁パネル1と床パネル3の接合、上下階壁パネル1、1の接合にホールダウン金物5や接合金物8等の補強金物が必要となるため、複雑なディテールとなり、それが現場施工を難しくする原因の1つとなっている。また、ピース数の増大、ディテールの複雑さから現場にて補強金物を省略された場合、危険な構造になる。さらに、従来のプラットフォーム構法では、荷重の伝達経路が複雑、設計煩雑化の原因にもなる。

他方、ホールダウン金物が必要なプラットフォーム構法を改良する1つの方法として、壁面躯体を構成する複数本の縦枠スタッドを全て上下階連続するように伸長して設け、この縦枠スタッドに側方から床パネルを固着すると共に、縦枠スタッドに壁面パネルの面材を取付ける方法が、特開平11-140975号公報によって開示されている。

しかし、特開平11-140975号公報に開示の技術では、プラットフォーム構法の場合に可能な簡易な施工法、つまり、矩形に組み立てた壁フレームに構造用面材を予め張ってユニット化した壁パネルを各階毎に取付け、各階を順に構築する施工手順を実施できず、上階まで伸びる縦枠スタッドを全て組んだ後に、現場で壁パネルの面材を張る必要があり、現場施工の手間を増大させるという問題がある。

## 発明の開示

本発明は、スチールハウスの躯体構造において、第1に、従来のプラットフォーム構法の欠点である、ホールダウン金物や補強金物を用いることに起因する構造の複雑化の問題を解決すると同時に、該構法のメリット、つまり各階ごとに壁を完成させていくことにより重機・足場等が不要となるというメリットを生かす構造とした。第2に、ホールダウン金物等が不要で、それ故に構造物を簡略化できる特開平11-140975号公報の他の欠点を改良した。すなわち、前記従来例では、上階まで伸びる縦枠スタッドを構築した後に、構造用面材（壁材）を現場で取付けることにより現場施工の手間のが増大するという欠点があるが、本発明ではこの現場作業を低減できるようにしたものである。

前記の目的を達成するため、本発明は、次のように構成する。

第1の発明は、基礎に立設する縦枠スタッドと壁パネル及び床パネルを組み立てて構造躯体を構築するスチールハウスの構造形式において、壁パネルの交差部やコーナ部に設ける縦枠スタッドを、上階に連続する通し縦枠スタッドで構成すると共に、薄板軽量溝形鋼を矩形に組んだ壁フレームに面材を張設して壁パネルを構成し、前記通し縦枠スタッドに下階用の壁パネルを接続して下階壁を構成した後、上階用の壁パネルを接続して上階壁を構成することを特徴とする。

第2の発明は、第1の発明において、通し縦枠スタッドを角形断面に形成し、その各辺に壁パネルのたて枠を当てがってファスナーで接合することにより、該通し縦枠スタッドを壁パネルの厚みの部分に納めて桁壁と界壁を構成することを特徴とする。

第3の発明は、第1または第2の発明において、通し縦枠スタッドに取付ける壁パネルを部屋を構成する矩形の4辺に沿って配設す

ると共に、対向する２辺の下階壁パネルの上端縁を、対向する他の２辺の下階壁パネルの上端縁よりも一段低く設け、この一段低く設けた対向する２辺の壁パネルの上端に、床根太に床板を取付けて構成される床パネルの対向する２辺を乗せて支持することを特徴とする。

第４の発明は、第１～第３の発明における通し縦枠スタッドは、鉄骨または木もしくは鉄筋コンクリートの何れかであることを特徴とする。

第５の発明は、第１～第４の発明における縦枠スタッドと壁パネルとの接合において、ドリルねじまたはボルト、ワンサイドボルト等のファスナーを用いることを特徴とする。

第６の発明は、第１～第５の発明におけるパネル構造の構築に際し、上階に連続する通し縦枠スタッドを基礎に立設した後、下階壁の部屋を構成する矩形の４辺に壁パネルを配設して通し縦枠スタッドに接続し、上階の床パネルの対向する２辺を下階壁パネルの対向する２辺の上端に支持させると共に、床パネルの対向する他の２辺を通し縦枠スタッドに接続し、前記の施工手順を繰り返して、上階壁と上階床を構築することを特徴とする。

#### 図面の簡単な説明

図１は、本発明の実施形態に係るスチールハウスの構造躯体の第１構築工程を示す模式図である。

図２は、本発明の実施形態に係るスチールハウスの構造躯体の第２構築工程を示す模式図である。

図３は、本発明の実施形態に係るスチールハウスの構造躯体の第３構築工程を示す模式図である。

図４は、本発明の実施形態に係るスチールハウスの構造躯体の第

4 構築工程を示す模式図である。

図 5 (a) は、床パネルの支持構造の詳細図である。

図 5 (b) は、床パネルの支持構造の詳細図である。

図 6 は、通し縦枠スタッドに壁パネルを取付ける状態の斜視図である。

図 7 (a) は、壁パネルの斜視図である。

図 7 (b) は、壁パネルの縦断面図である。

図 8 (a) は、通し縦枠スタッドに壁パネルを取付ける工程を示す平面説明図である。

図 8 (b) は、通し縦枠スタッドに壁パネルを取付ける工程を示す平面説明図である。

図 9 は、通し縦枠スタッドに壁パネルを取付ける工程を示す平面説明図である。

図 10 (a) は、スチールハウスにおける従来のプラットフォーム構法の設計法を示す模式図である。

図 10 (b) は、図 10 (a) の C 部の詳細図である。

図 11 (a) は、従来のプラットフォーム構法における上下階の接続構造を示す側面説明図である。

図 11 (b) は、接続金物の分解斜視図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

図 1 ～図 4 は、本発明の実施形態に係るスチールハウスの構造躯体の構築工程を示す模式図、図 5 (a)、図 5 (b) は、床パネルの支持構造の詳細図、図 6 は、通し縦枠スタッドに壁パネルを取付ける状態の斜視図、図 7 (a)、図 7 (b) は、壁パネルの斜視図と縦断面、図 8 (a)、図 8 (b)、図 9 は、通し縦枠スタッドに壁パネルを取付ける工程を示す平面説明図である。



図 1 ～ 図 4 の模式図によって本発明の概要を説明する。本発明に係るスチールハウスのパネル構造形式では、最初に 1 階の床 19 を完成させた後、その上に矩形の 4 辺に沿ってかつ所定の間隔をあけて複数本の通し縦枠スタッド 20 を立設する（図 1）。次に、矩形の 4 辺に配設される縦枠スタッド 20 に、外側から 1 層分の壁パネル 21 を取付けて 1 階壁 22 を完成する（図 2）。図 2 では、対向する 2 辺の壁パネル 21 a において、1 階壁 22 に出入り用の開口部 27 とその上部のまぐさ配置用壁パネル 28 を有している。また、図 2、図 3 に示すように、対向する他の 2 辺の壁パネル 21 b の上端縁 29 を、対向する 2 辺の壁パネル 21 a の上端縁 29 a よりも一段低く設け、次に、対向する 2 辺に配置される一段低い壁パネル 21 b の上端縁 29 に床パネル 24 の両端部を乗せて支持する（図 5（a）に示す）。

この床パネル 21 は薄板軽量溝形鋼からなる床根太（側根太と端根太）31 の上面に床板 32 を取付けて構成される。床パネル 24 の両側部は、1 階壁 22 と同様に 2 階壁の壁パネルにおける対向する他の 2 辺の壁パネル 21 a の上端に支持させて接続する（図 5（b）に示す）。なお、床パネル 24 の床根太 31 の端部は、アングル材などのよこ支持枠を介して壁フレーム 36 に固定してもよい（但し、図示省略する）。

各階を構成するため矩形の 4 辺に配置される壁パネル 21 は、通し縦枠スタッド 20 に取付けられて、かつ各壁パネル 21 の下端縁は 4 辺とも同レベルに設けられている。したがって、対向する 2 辺の上下階の壁パネル 21 a の上下端縁は直接突き合わせ接続される。上下階の壁パネル 21 a の突合せ部の接続部には任意の接続金物を用いて接続できる。また、対向する他の 2 辺の上階の壁パネル 21 b の下端縁が、図 5（a）に示すように床パネル 24 の両端縁の上面を押える。

本発明によると、上階まで伸長する通し縦枠スタッド 20 に壁パネ

ル21を取付けて1階壁（下階壁）22を完成した後、前記と同様の工程を繰り返して2階壁（上階壁）23を構築できるので、下階から順に各階壁を含む構造躯体を構築でき、重機や足場などが不要にできるというプラットフォーム構法と同様の利点を有している。しかも、通し縦枠スタッド20に壁パネル21を取付けるから、従来の床パネルを介して上下階の壁パネルを取付けるプラットフォーム構法の場合のようなホールダウン金物や接合金物を必要とせず、それゆえに、構造躯体のディテールを簡略化できる点で従来のプラットフォーム構法の欠点が解決されている。なお、床パネル21は、その両端縁を下階の壁パネル21bの上端縁に乗せて支持する手段以外の支持手段で支持することも可能である。

図6～図9によって、壁パネル21の具体的構造および、通し縦枠スタッド20に壁パネル21を接続するための具体的構造の例を順に説明する。図6、図7に示すように、壁パネル21は、薄板軽量溝形鋼からなるたて枠33と上枠34と下枠35を矩形に組み立てた壁フレーム36の外側面に構造用面材（外壁用面材）37をファスナーで取付けて構成される。この壁パネル21は予め工場で製作されてユニット化された壁パネルであって、図6以下に示すように通し縦枠スタッド20の側面に2方または3方から取付けて各階壁が構成される。なお、図5に示す内壁側の面材26は、通し縦枠スタッド20に壁パネル21を取付けた後に現場施工で壁フレーム36の内面側に取付けられる。

角形断面の通し縦枠スタッド20に各壁パネル21を3方から近づけて取付けるには、図8（a）に示すように2つの桁壁を構成する壁パネル21及び、界壁を構成する壁パネル21の壁フレーム36（この段階では界壁の壁フレーム36には、面材が取付けられていない）を図示の矢印の方向から通し縦枠スタッド20の3つの側面に近づける。さらに通し縦枠スタッド20の側面に壁フレーム36の薄板軽量溝形鋼



製のたて枠33のウェブ背面を当てがい、その当接面を貫通してドリルねじ、ワンサイドボルト等のファスナー38を打設して、各壁パネル21を通し縦枠スタッド20に固着する。このとき壁パネル21の壁フレーム36の厚み部分は、間隔をあけて立設される通し縦枠スタッド20の各辺の幅の内側に納まる。したがって、図9に示すように、通し縦枠スタッド20は、各壁パネル21の壁フレーム36の厚み部に位置していて、壁パネル21の側面から出張ることがない。

本発明によると、（１）上階まで伸長する通し縦枠スタッド20に上下階の壁パネル21を取付けることで各階壁を構成するから、構造躯体のディテールを簡素化でき、補強金物が不要となり現場負荷減、設計も簡素化が図れる。また、（２）床パネル24の両端を対向する２辺の壁パネル21の上端に乗せて支持することで、プラットフォーム構法の長所の維持したまま、前記（１）の改善が図られたものである。

#### 産業上の利用可能性

本発明によると、（１）壁パネルの交差部やコーナ部に設ける縦枠スタッドを上階に連続するように伸長して設け、この通し縦枠スタッドに、予め工場製作によりユニット化された壁パネルを下階から順に接続して各階壁を構築できるので、従来技術に比べ施工性が向上する。すなわち従来は、予め立設した多数本の通し縦枠スタッドを壁フレームとして利用し、これに構造用面材を現場作業で張設する作業が行われたが、本発明ではこのような面倒な作業をなくすることができる。（２）構造躯体のディテールを簡素化できると共に、ホールダウン金物などの複雑な補強金物が不要となり、この点での現場負荷減、設計も簡素化が図れる。（３）通し縦枠スタッドを立設した後は、下階から順に各階ごとに構築できるので、従来のプ

ラットフォーム構法の利点、つまり、重機・足場等が不要というメリットを維持したまま、前記（２）の改善が達成できる。

## 請 求 の 範 囲

1. 基礎に立設する縦枠スタッドと壁パネル及び床パネルを組み立てて構造躯体を構築するスチールハウスの構造形式において、壁パネルの交差部やコーナ部に設ける縦枠スタッドを、上階に連続する通し縦枠スタッドで構成すると共に、薄板軽量溝形鋼を矩形に組んだ壁フレームに面材を張設して壁パネルを構成し、前記通し縦枠スタッドに下階用の壁パネルを接続して下階壁を構成した後、上階用の壁パネルを接続して上階壁を構成することを特徴とするスチールハウスの構造形式。

2. 請求項1において、通し縦枠スタッドを角形断面に形成し、その各辺に壁パネルのたて枠を当てがってファスナーで接合することにより、該通し縦枠スタッドを壁パネルの厚みの部分に納めて桁壁と界壁を構成することを特徴とするスチールハウスの構造形式。

3. 請求項1または2において、通し縦枠スタッドに取付ける壁パネルを部屋を構成する矩形の4辺に沿って配設すると共に、対向する2辺の下階壁パネルの上端縁を、対向する他の2辺の下階壁パネルの上端縁よりも一段低く設け、この一段低く設けた対向する2辺の壁パネルの上端に、床根太に床板を取付けて構成される床パネルの対向する2辺を乗せて支持することを特徴とするスチールハウスの構造形式。

4. 請求項1～3の何れか1項に記載する通し縦枠スタッドは、鉄骨または木もしくは鉄筋コンクリートの何れかであることを特徴とするスチールハウスの構造形式。

5. 請求項1～4の何れか1項に記載する縦枠スタッドと壁パネルとの接合において、ドリルねじまたはボルト、ワンサイドボルト等のファスナーを用いることを特徴とするスチールハウス構造形式

。 6. 請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項に記載のパネル構造の構築に際し、上階に連続する通し縦枠スタッドを基礎に立設した後、下階壁の部屋を構成する矩形の 4 辺に壁パネルを配設して通し縦枠スタッドに接続し、上階の床パネルの対向する 2 辺を下階壁パネルの対向する 2 辺の上端に支持させると共に、床パネルの対向する他の 2 辺を通し縦枠スタッドに接続し、前記の施工手順を繰り返して、上階壁と上階床を構築することを特徴とするスチールハウスの構築方法。

## 要 約 書

本発明は、プラットフォーム構法でスチールハウスを構築方法する場合の欠点、つまり、補強金物等が必要となるため構造が複雑化するという欠点を解消し、しかも、該構法の長所である壁パネル使用による施工の容易性を維持できるようにしたスチールハウスの構造形式および構築方法を提供するものであり、

上階まで伸長する通し縦枠スタッド20に下階用の壁パネル21を取付けて1階壁（下階壁）22を構成した後、通し縦枠スタッド20に上階用の壁パネル21を取付けて2階壁（上階壁）23を構成すると共に、下階の4辺に配設される壁パネル21のうち、対向する2辺の下階壁パネル21bの上端縁29を、対向する他の2辺の下階壁パネル21aの上端縁29aよりも一段低く設け、一段低い下階壁パネル21bの上端縁29に、床パネル24の両端部を乗せて支持することを特徴とする。



Fig.1

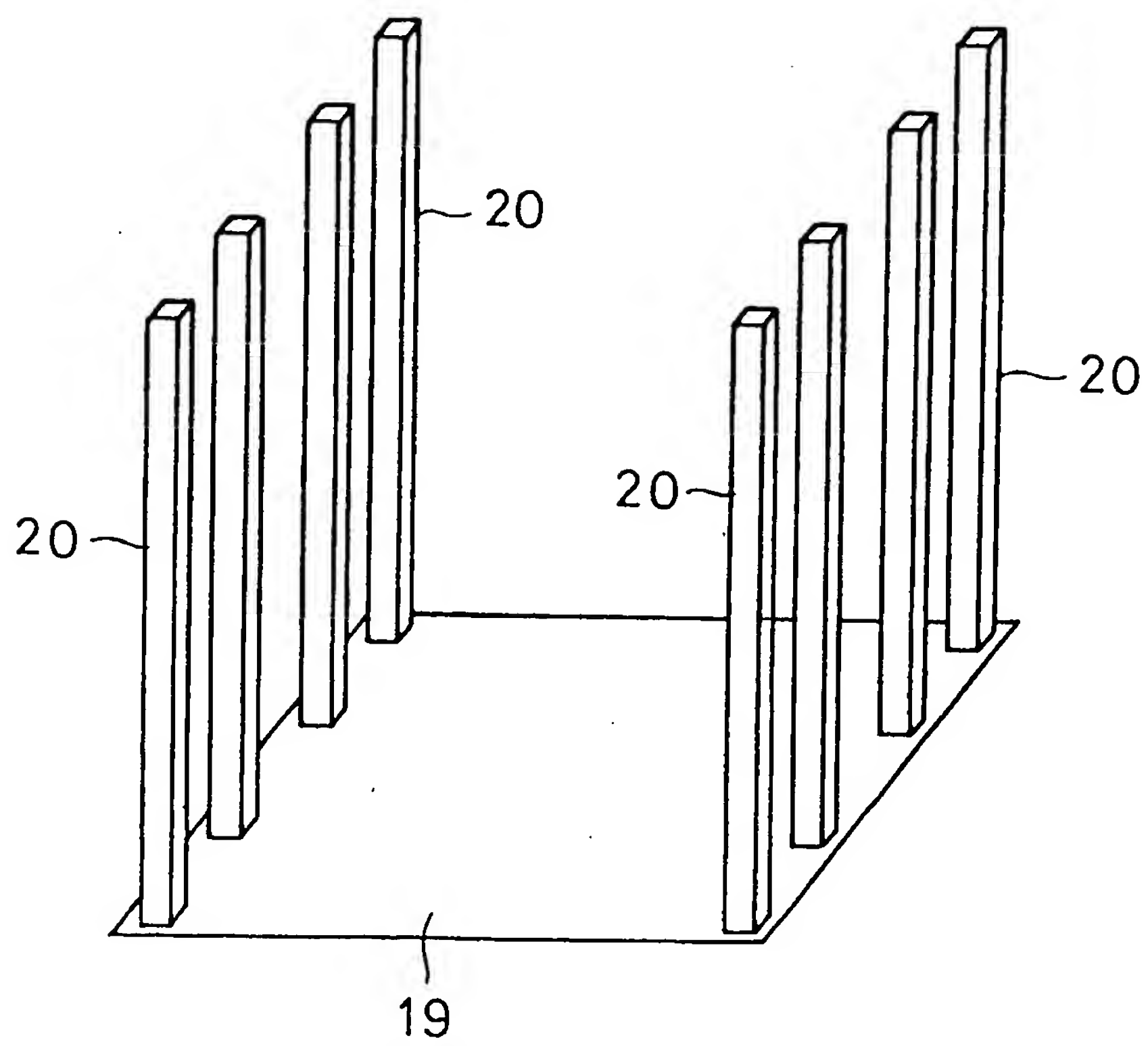


Fig. 2

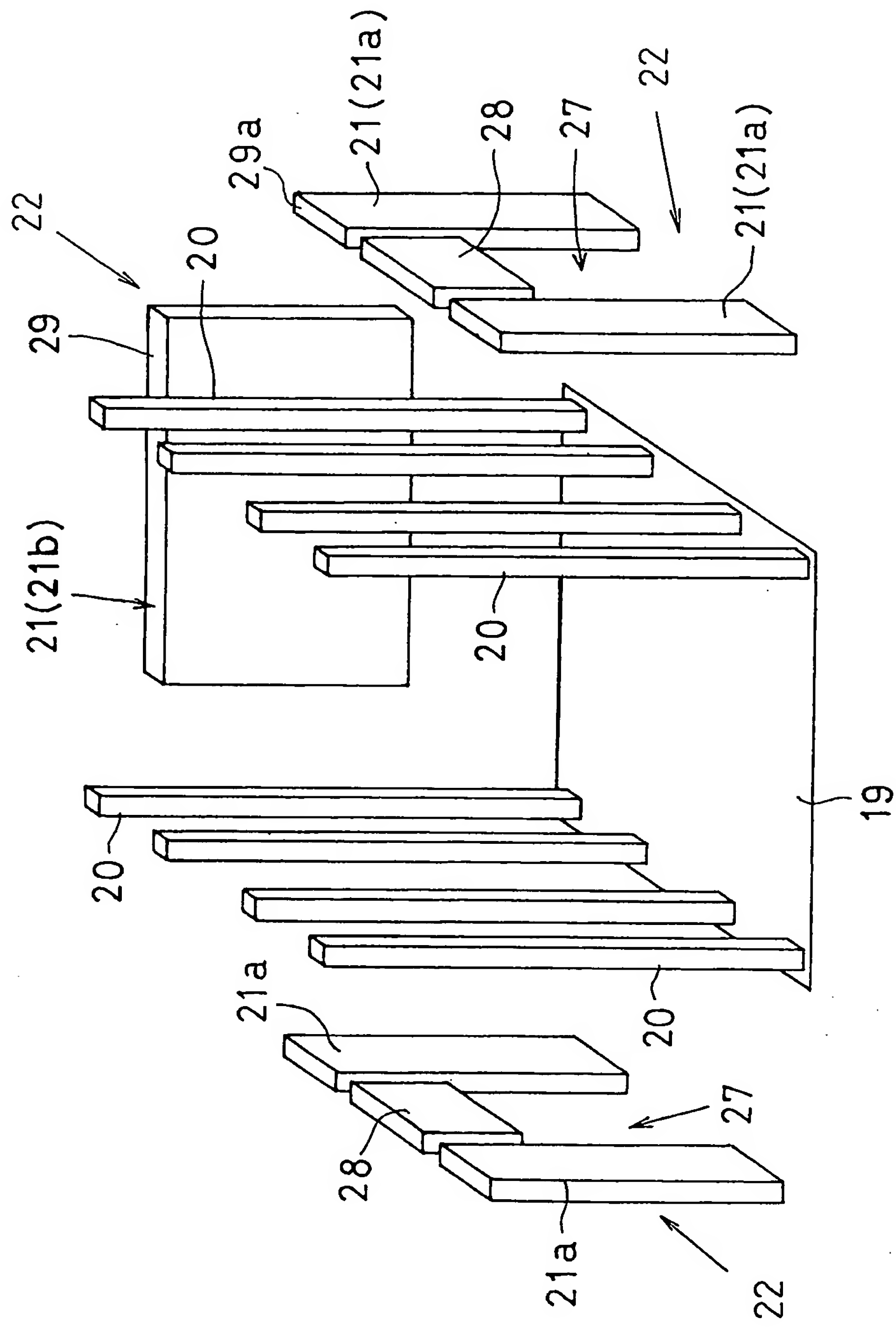


Fig.3

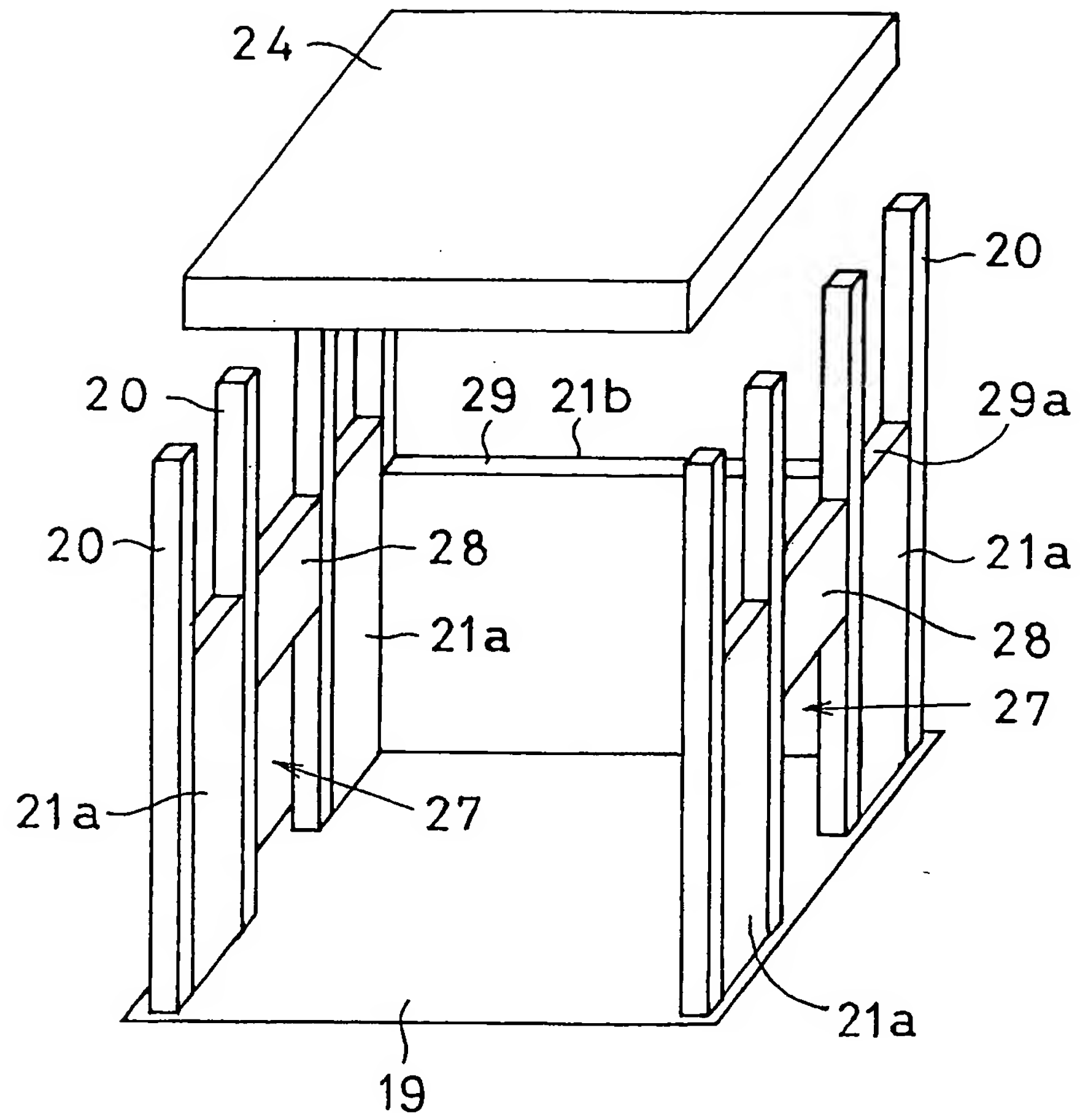


Fig. 4

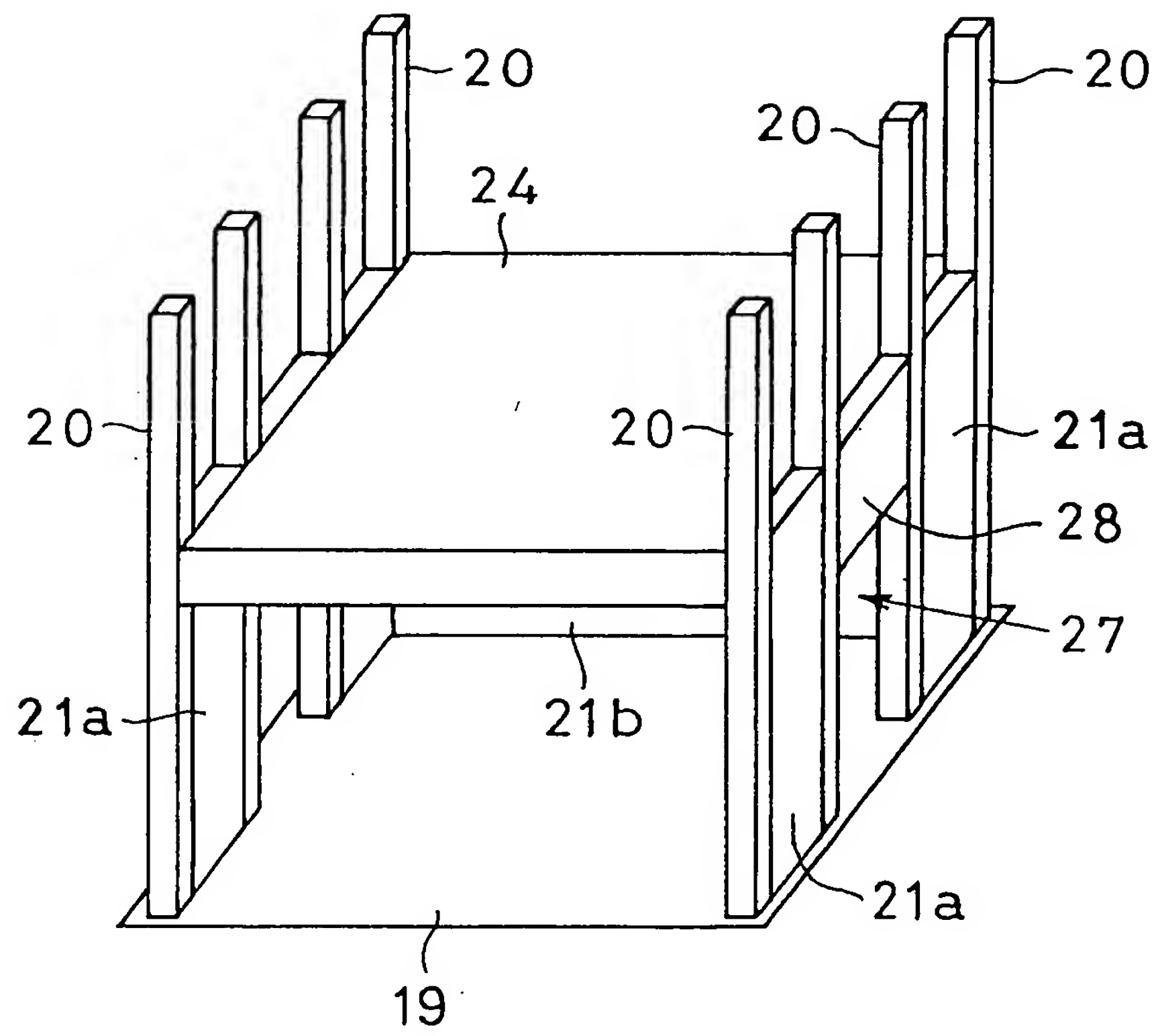


Fig. 5(a)

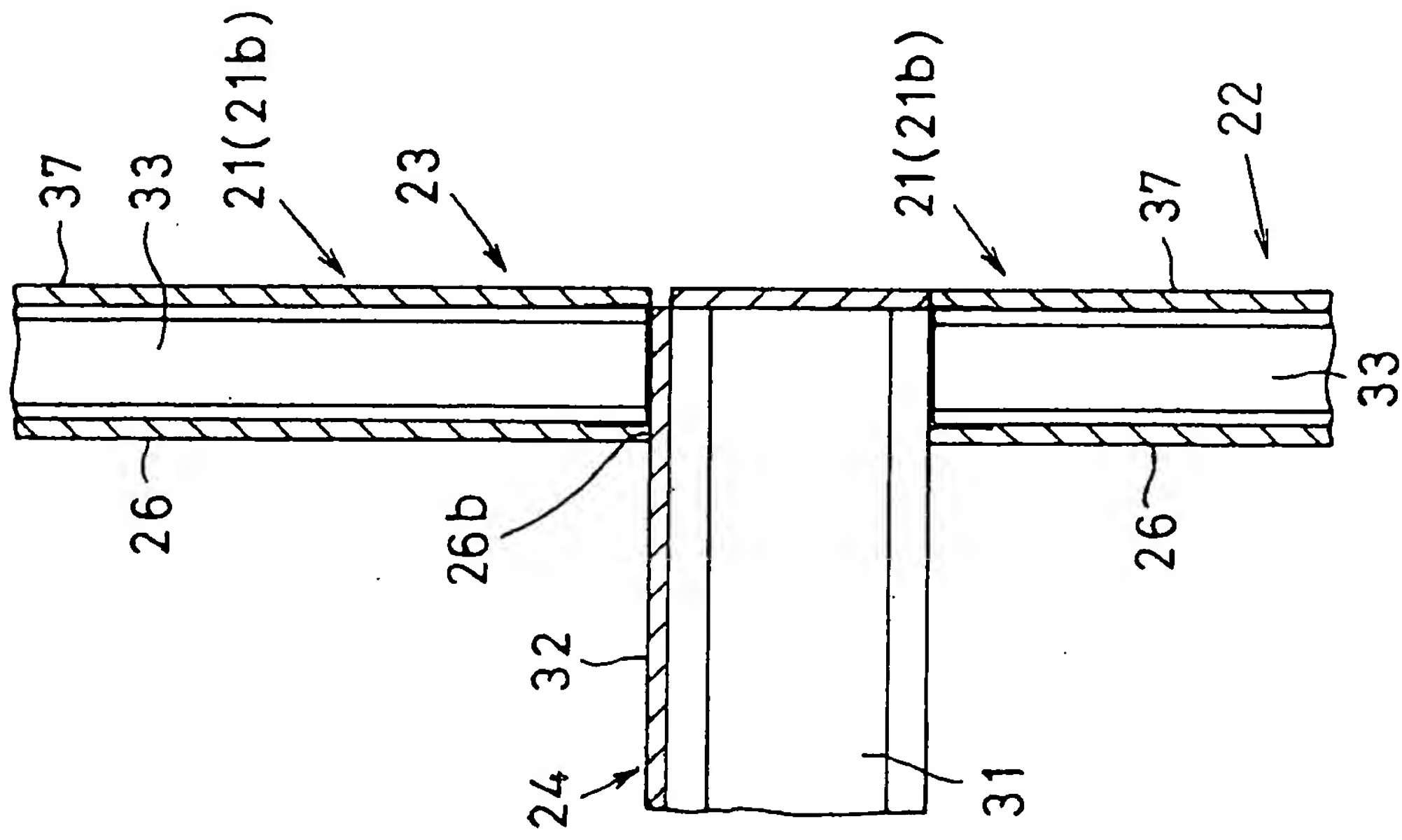


Fig. 5(b)

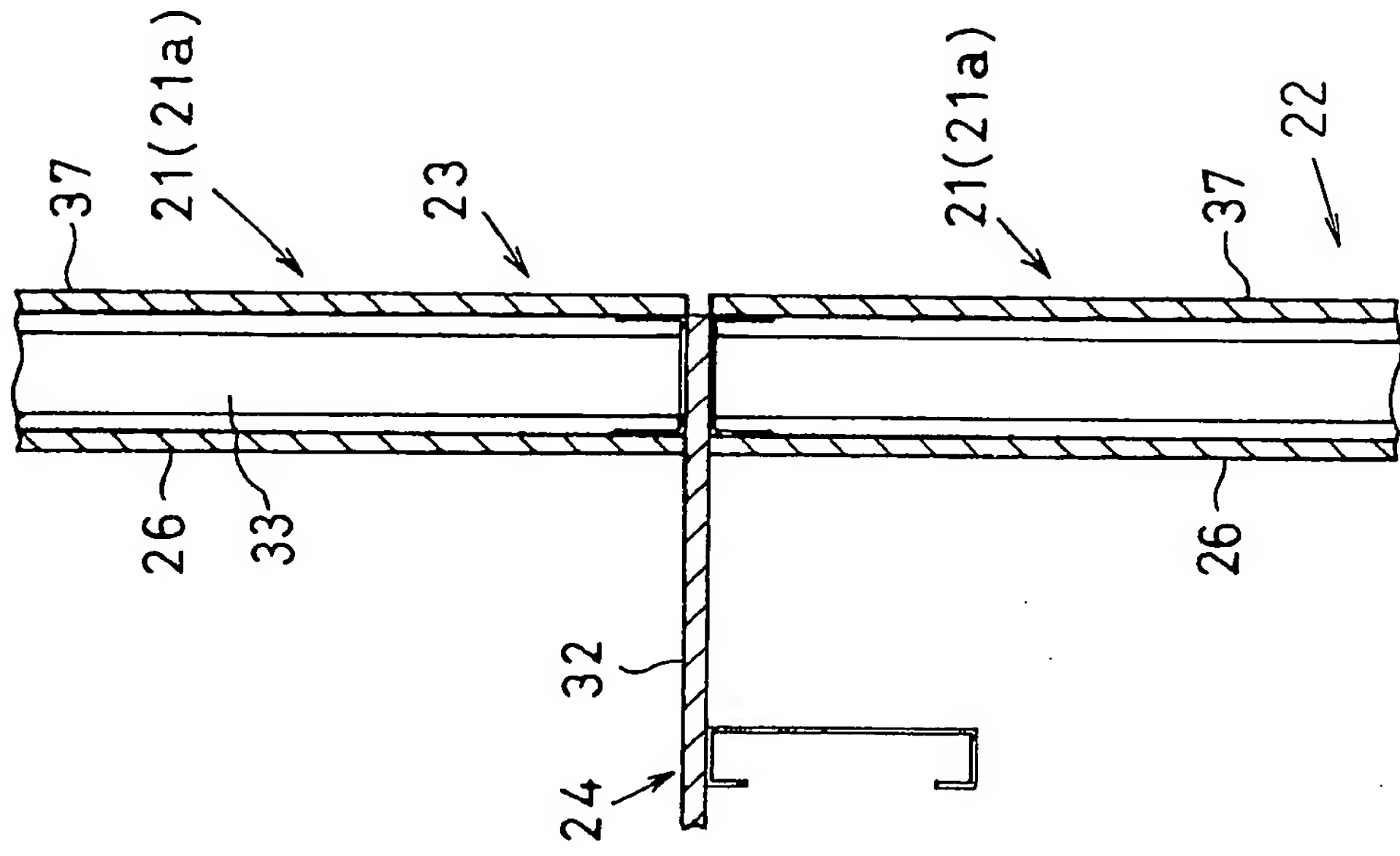




Fig.6

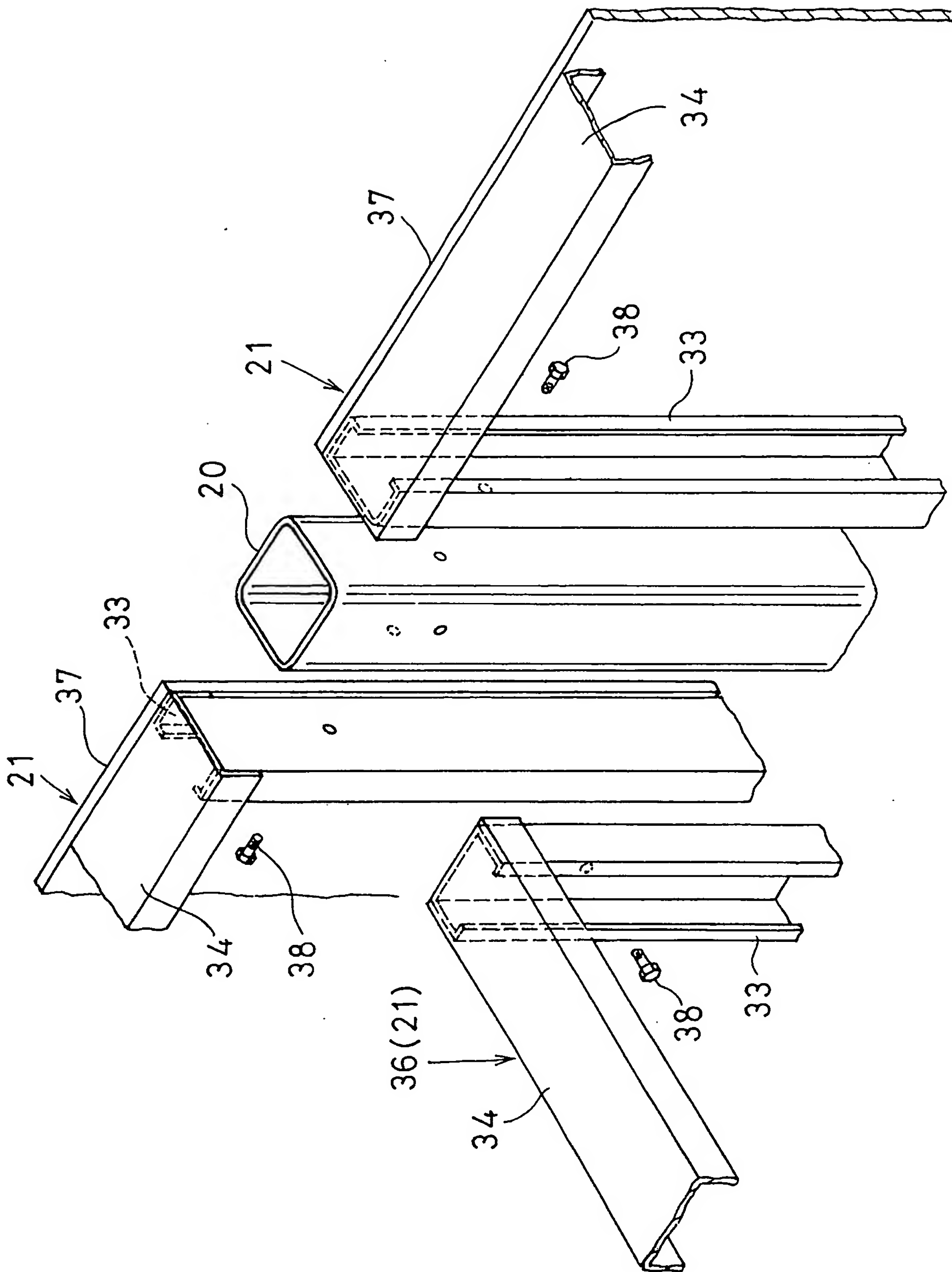


Fig.7(b)

Fig.7(a)

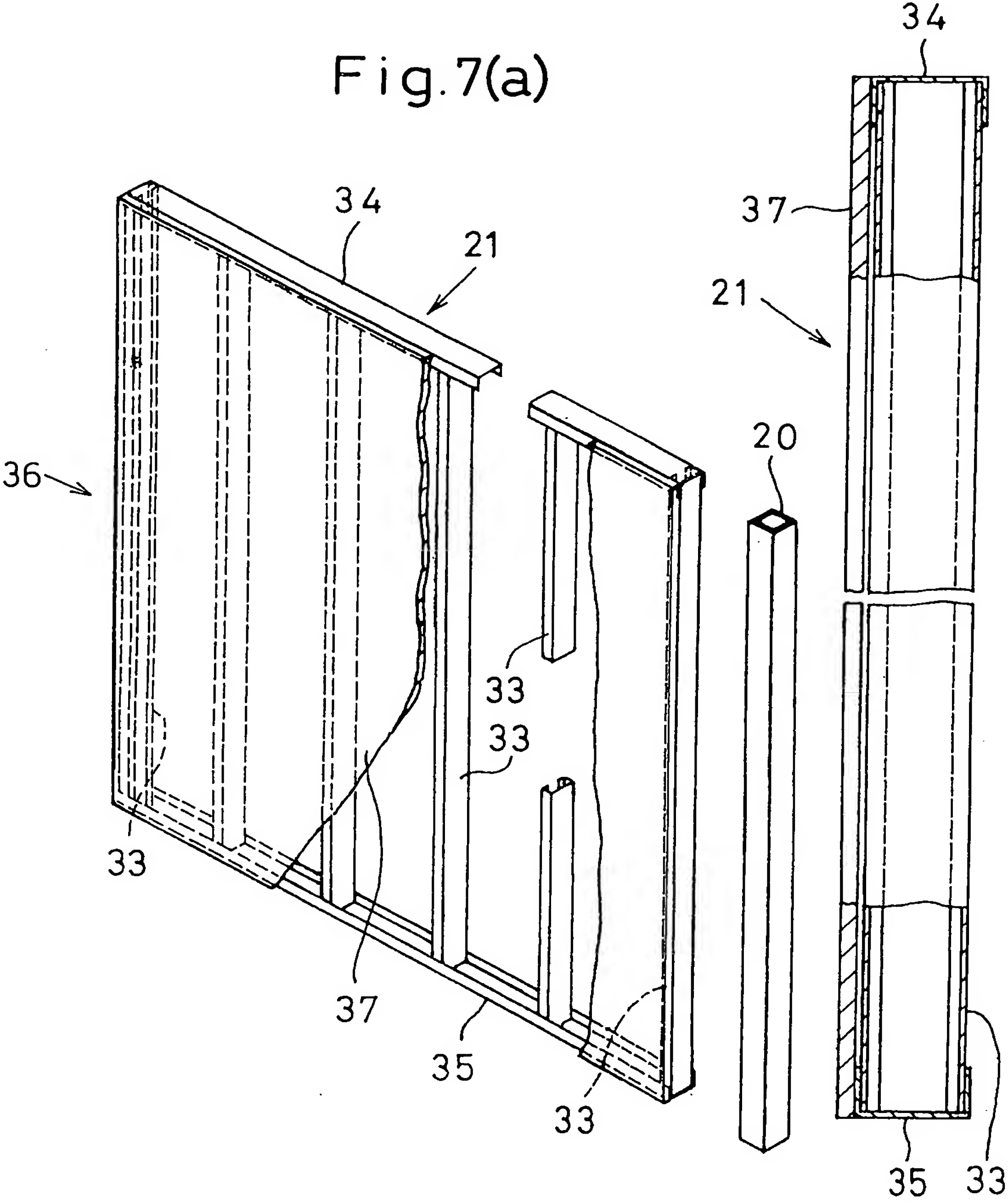


Fig.8(a)

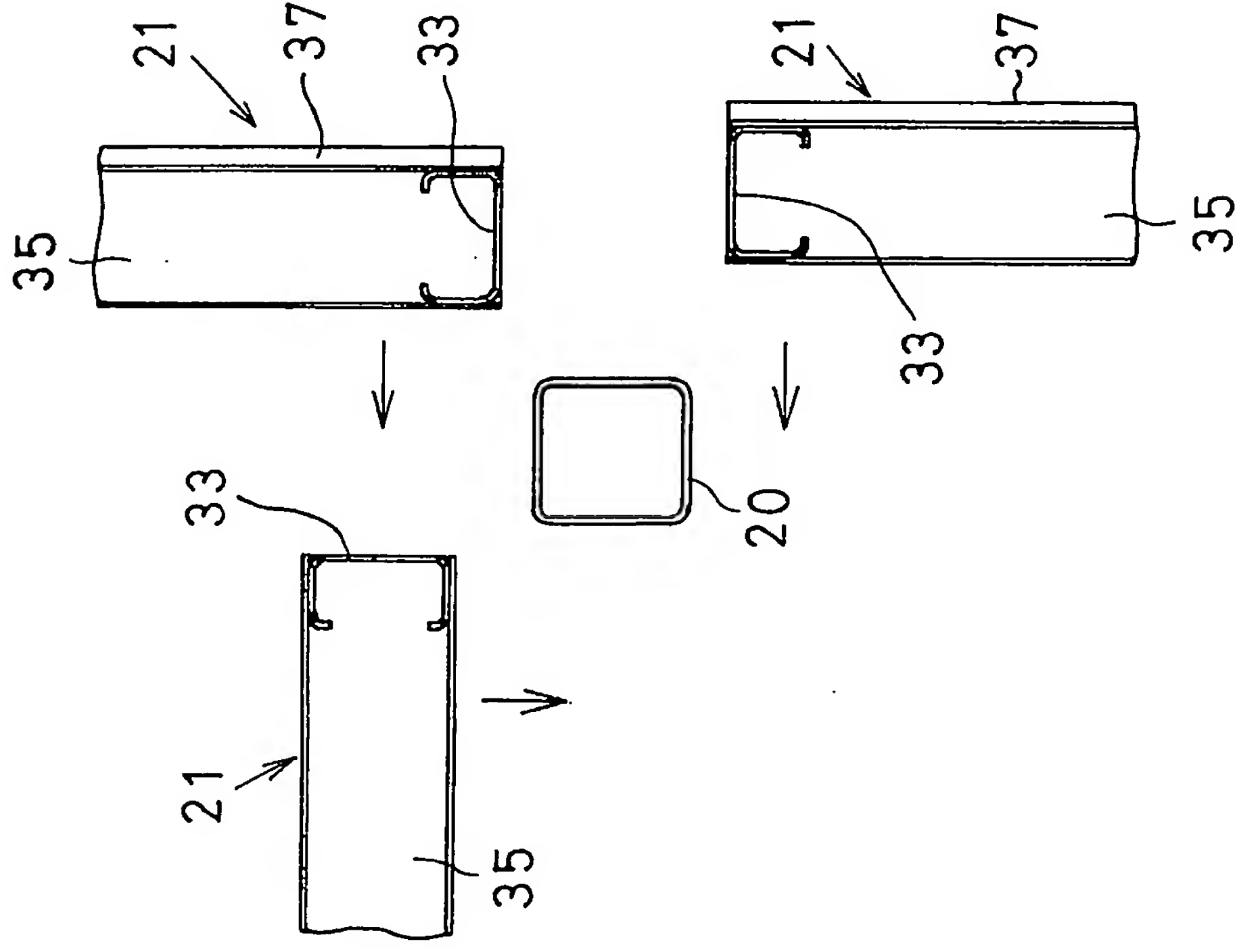


Fig.8(b)

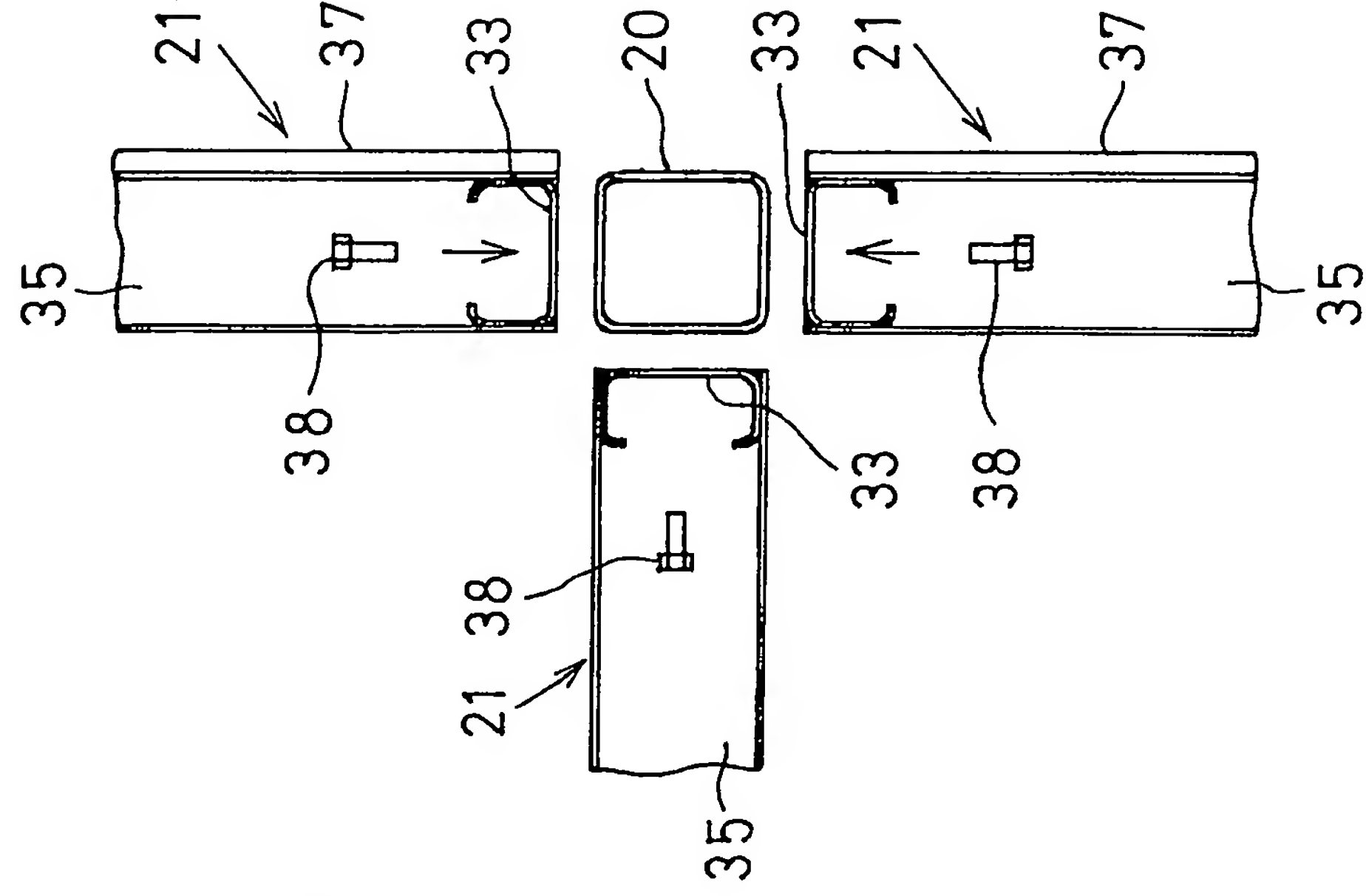


Fig.9

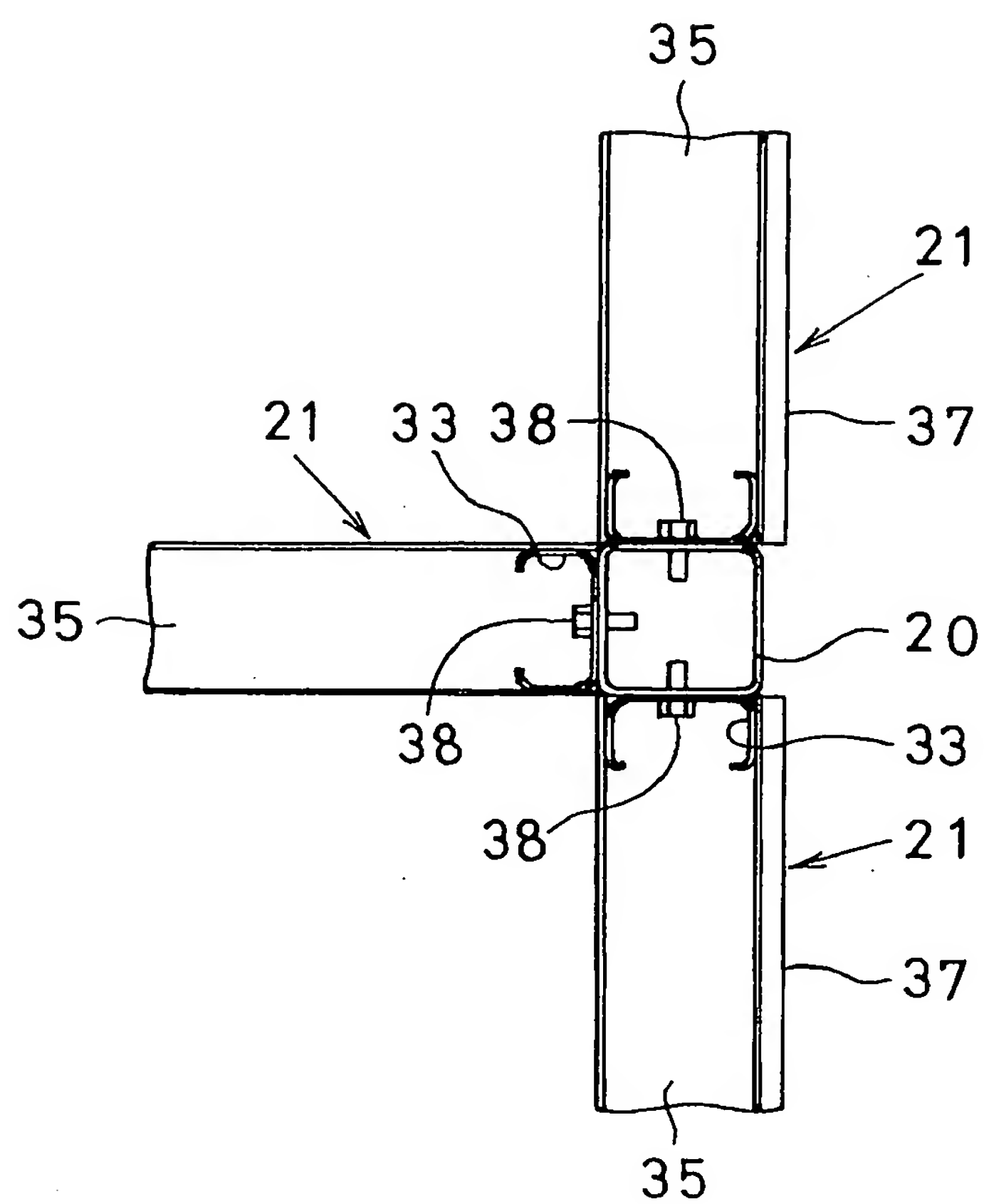


Fig.10(a)

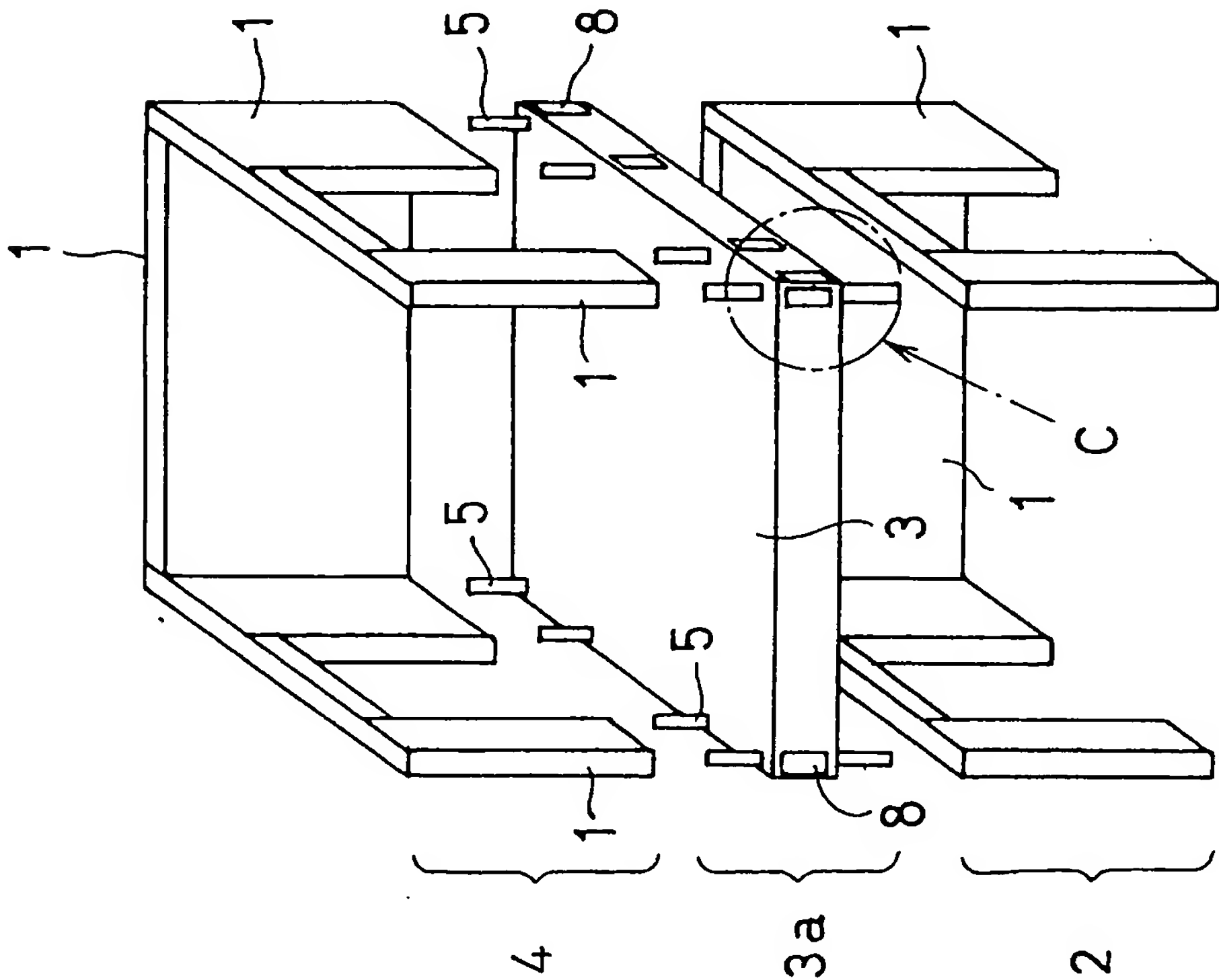


Fig.10(b)

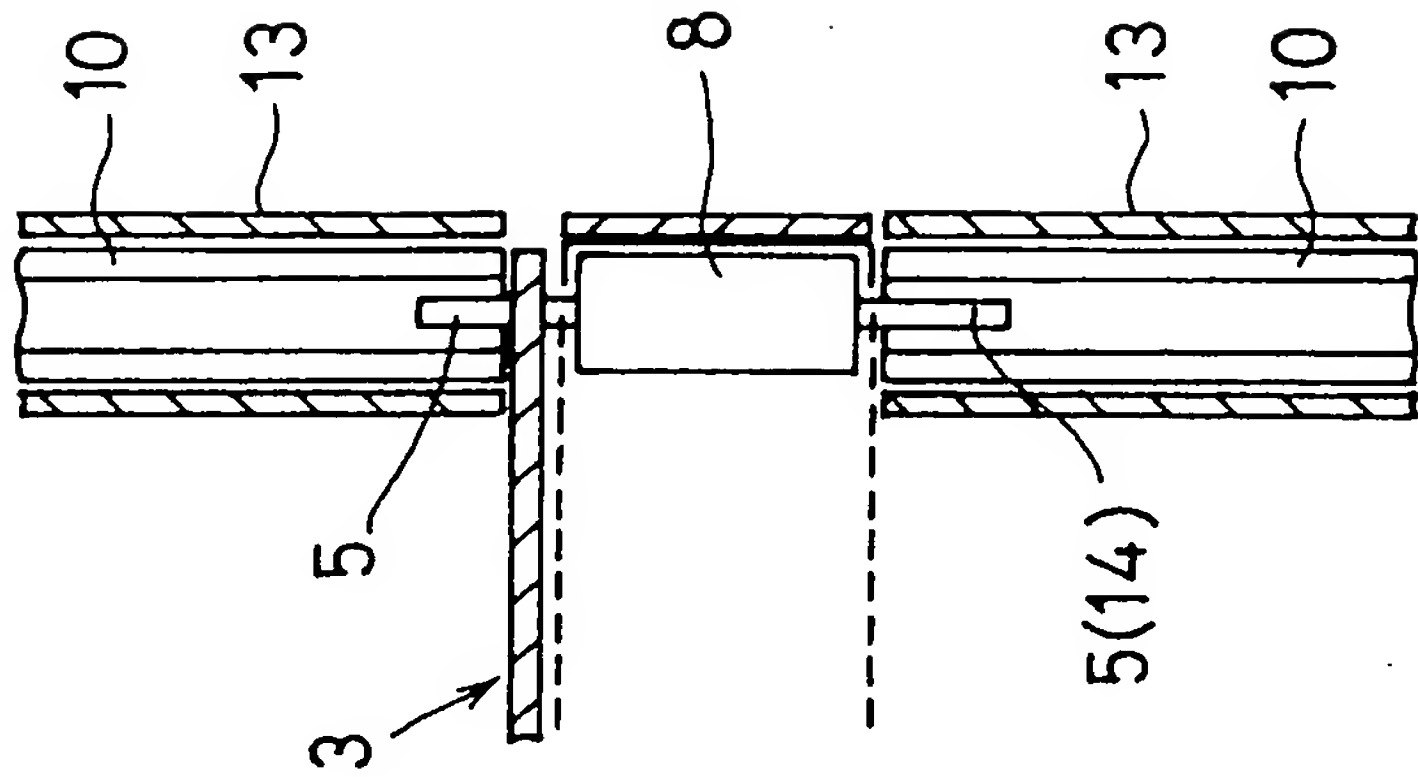




Fig.11(a)

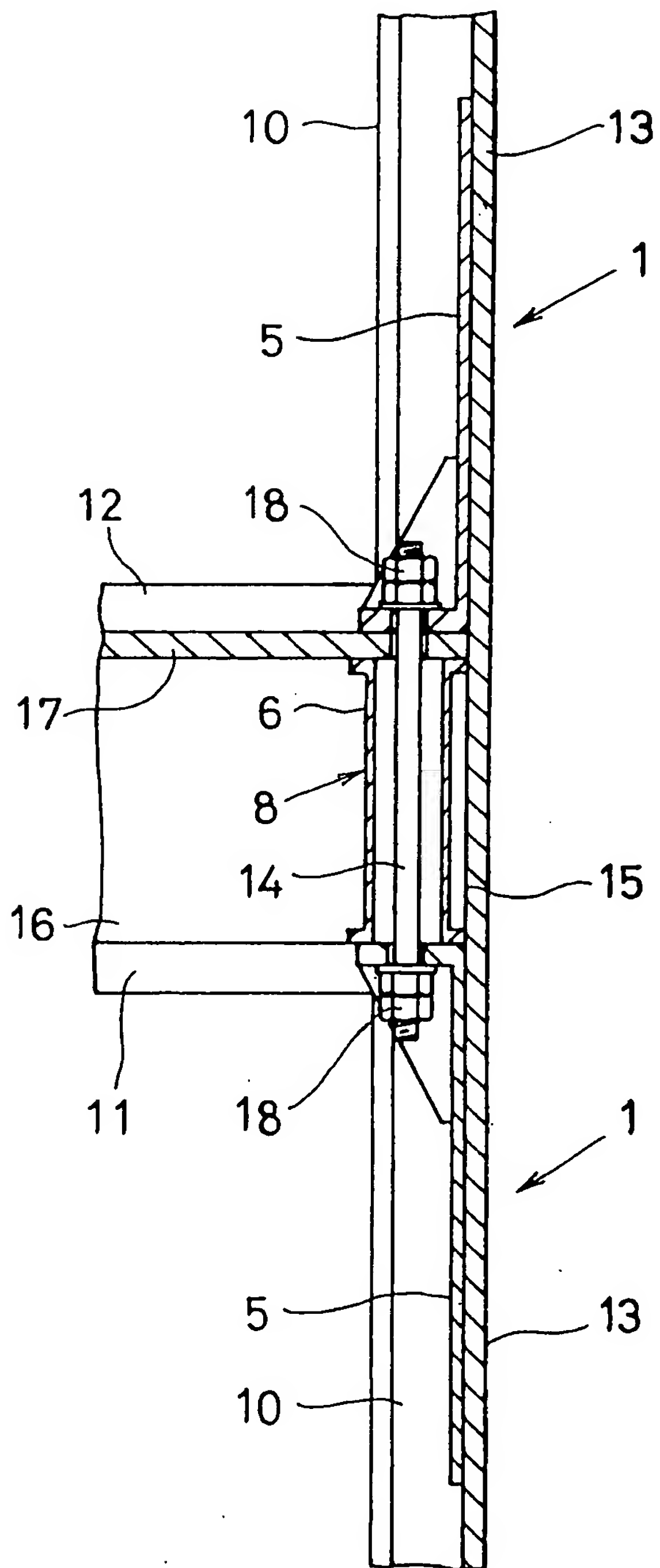


Fig.11(b)

